

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08286401  
PUBLICATION DATE : 01-11-96

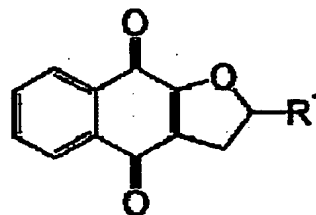
APPLICATION DATE : 17-04-95  
APPLICATION NUMBER : 07091114

APPLICANT : MITA IND CO LTD;

INVENTOR : MIYAMOTO EIICHI;

INT.CL. : G03G 5/05 // C07D307/92

TITLE : ELECTROPHOTOGRAPHIC  
PHOTORECEPTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain an electrophotographic photoreceptor excellent in stability and hardly reducing its electrification ability or sensitivity at the time of repetitive use because it is excellent in light resistance.

CONSTITUTION: A photosensitive layer contg. a 2,3-dihydronaphthofuran-4,9-dione deriv. represented by the general formula is formed on an electrically conductive substrate. In the formula, R<sup>1</sup> is H, alkyl, alkoxy, aryl, halogen, cyano or nitro.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-286401

(43)公開日 平成8年(1996)11月1日

(51)IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 5/05	1 0 4		G 0 3 G 5/05	1 0 4 B
// C 0 7 D 307/92			C 0 7 D 307/92	

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平7-91114

(22)出願日 平成7年(1995)4月17日

(71)出願人 000006150

三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72)発明者 今中 之勝

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72)発明者 宮本 栄一

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

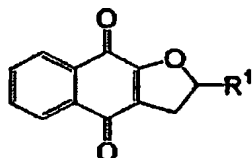
(54)【発明の名称】 電子写真感光体

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 耐光性にすぐれるため、繰り返し使用時における帯電性や感度の低下がほとんどなく、安定性にすぐれた電子写真感光体を提供する。

【構成】 導電性基体上に、一般式(1)で表される2,3-ジヒドロナフトフラン-4,9-ジオン誘導体を含む感光層を設けた。

【化1】



(1)

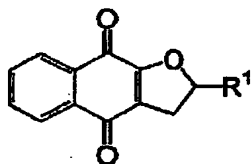
【式中R<sup>1</sup>は、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基またはニトロ基を示す。】

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】導電性基体上に、一般式(1)：

【化 1】

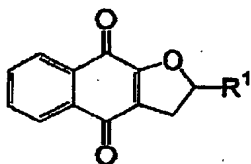


(1)

【式中 R¹ は、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基またはニトロ基を示す。】で表される 2, 3-ジヒドロナフトフラン-4, 9-ジオン誘導体を含む感光層を備えることを特徴とする電子写真感光体。

【請求項 2】感光層が、導電性基体上に、電荷発生剤を含む電荷発生層と、一般式(1)：

【化 2】



(1)

【式中 R¹ は、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基またはニトロ基を示す。】で表される 2, 3-ジヒドロナフトフラン-4, 9-ジオン誘導体および電荷輸送剤を含む電荷輸送層とを、この順に積層したものである請求項 1 記載の電子写真感光体。

\*

## \* 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、静電式複写機、レーザープリンタ、普通紙ファクシミリ装置等の画像形成装置に使用される、電子写真感光体に関するものである。

【0002】

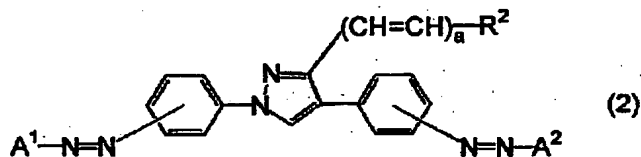
【従来の技術】上記画像形成装置においては、有機感光体が広く使用されている。有機感光体としては、光照射により電荷を発生する電荷発生剤と、電荷発生剤で発生した電荷を輸送する電荷輸送剤とを、結着樹脂中に分散した単層型の感光層を有する感光体、ならびに上記電荷発生剤を含有する電荷発生層と、電荷輸送剤を含有する電荷輸送層とを備えた積層型の感光層を有する感光体がある。

【0003】かかる有機感光体は、無機半導体材料を用いた無機感光体に比べて製造が容易であるとともに、上記電荷発生剤、電荷輸送剤、結着樹脂等の材料の選択肢が多様であり、機能設計の自由度が大きいという利点がある。上記有機感光体に使用される電荷発生剤としては、感光体の感度域に応じて、フタロシアニン系顔料、ペリレン系顔料、ビスアゾ系顔料等の種々の顔料が使用される。とくにビスアゾ顔料は、その中心骨格やカップラー残基の構造を選択することで、感度域等の細かな調整が可能であるため、電荷発生剤として好適に使用される。

【0004】たとえば特開平 1-202757 号公報には、一般式(2)：

【0005】

【化 3】



(2)

【0006】【式中 A¹ および A² は、同一または異なるカップラー残基を示し、R² は水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、または置換基を有してもよい複素環式基を示す。a は 0 または 1 の整数を示す。】で表されるビスアゾ顔料を電荷発生剤として用いた感光体が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが発明者らの検討によると、従来の感光体はいずれも耐光性が不十分であり、とくに上記一般式(2)で表されるビスアゾ顔料を用いた感光体は、画像形成装置において繰り返し使用した際に、帯電性や感度が低下しやすいことがわかった。

【0008】つまり従来の感光体は、その表面に静電潜像を形成する際の露光や、あるいは静電潜像をトナー像に顕像化し、それを紙等に転写した後の除電の際の光等によって、感光層を構成する各成分が光疲労し、それに

よって帯電性や感度の低下が引き起こされるのである。この発明の目的は、耐光性にすぐれるため、繰り返し使用時における帯電性や感度の低下がほとんどなく、安定性にすぐれた電子写真感光体を提供することにある。

【0009】

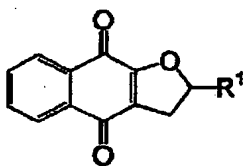
【課題を解決するための手段および作用】上記課題を解決するため、発明者らは、光照射によって励起された化合物を消光して、当該化合物の光疲労を防止する機能を有する消光剤を配合して、感光体の耐光性を向上することを検討した。その結果、消光剤として公知で、かつマスキング効果を有することも知られている、一般式(1)：

：

【0010】

【化 4】

50



(1)

【0011】〔式中R<sup>1</sup>は、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、ハロゲン原子、シアノ基またはニトロ基を示す。〕で表される2, 3-ジヒドロナフトフラン-4, 9-ジオン誘導体を配合すると、前述した消光剤としての本来の機能によってえられる耐光性の向上効果以上に感光体の耐光性が改善され、安定性がいちじるしく向上することが明らかとなった。

【0012】したがってこの発明の電子写真感光体は、導電性基体上に、上記2, 3-ジヒドロナフトフラン-4, 9-ジオン誘導体(1) (以下、単に「誘導体(1)」と記す。)を含む感光層を備えることを特徴としている。また上記の効果はとくに、導電性基体上に電荷発生層と電荷輸送層とをこの順に積層した積層型の感光層を有する感光体において、上記誘導体(1)を電荷輸送層に含ませた場合に、より一層、顕著である。

【0013】この原因について発明者らは、以下のように考えている。すなわち電荷輸送層は、電荷輸送剤等の材料を適当な溶媒に溶解した塗布液を、導電性基体上の電荷発生層の表面に塗布し、乾燥させることで形成されるが、その際、電荷発生層中から電荷発生剤がわずかに溶出して、電荷輸送層の、電荷発生層との界面近傍に分子の状態で点在する。

【0014】この状態で感光体に光が照射されると、電荷輸送層中に点在する電荷発生剤は電子と正孔とを発生するが、その周囲に存在する電荷輸送剤は、主に正孔の輸送能にすぐれた正孔輸送剤であるため、選択的に正孔のみを引き抜いて感光層表面に輸送し、残った電子が電荷発生剤によってトラップされる。そしてこのトラップされた電子が、感光体の帯電性を悪化させるとともに、感光体を構成する各成分の疲労をさらに進行させる。

【0015】これに対し、電荷輸送層中に誘導体(1)が含まれている場合には、当該誘導体(1)が、その構造上、電子輸送能を有するため、電荷発生剤にトラップされた電子を引き抜いて、電荷発生層に輸送する働きをする。このため、上記トラップされた電子による感光体の帯電性の悪化や、感光層を構成する各成分の疲労の進行が抑制される結果、誘導体(1)の本来の機能である消光効果による、電荷輸送剤等の光疲労の防止効果と相まって、感光体の安定性がいちじるしく向上するのである。

【0016】なお、上記誘導体(1)による感光体の安定性向上の効果は、以上で説明した積層型の感光層を有する感光体だけでなく、単層型の感光層を有する感光体においても同様に発揮される。以下にこの発明を説明する。前記一般式(1)において基R<sup>1</sup>に相当するアルキル

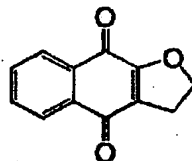
基としては、たとえばメチル、エチル、ノルマルプロピル、イソプロピル、ノルマルブチル、第2級ブチル、第3級ブチル、ペンチル、ヘキシル等の、炭素数1~6のアルキル基があげられる。

【0017】またアルコキシ基としては、たとえばメトキシ、エトキシ、ノルマルプロポキシ、イソプロポキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ等の、炭素数1~6のアルコキシ基があげられる。アリール基としては、たとえばフェニル、ピフェニル、ナフチル、アントリル、フェナントリル、オーターフェニル等があげられる。

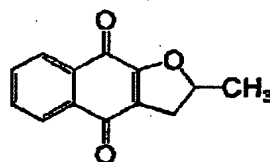
【0018】さらにハロゲン原子としては、ふっ素、塩素、よう素等があげられる。かかる2, 3-ジヒドロナフトフラン-4, 9-ジオン誘導体(1)の具体的化合物としては、これに限定されないが、たとえば式(1-1)~(1-12)で表される化合物があげられる。

【0019】

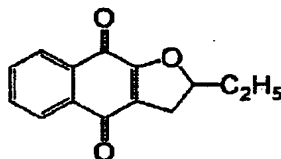
【化5】



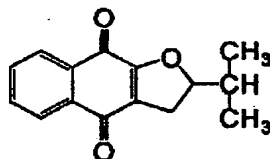
(1-1)



(1-2)



(1-3)

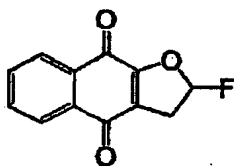


(1-4)

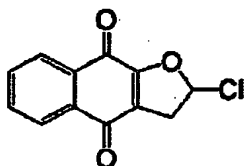
【0020】

【化6】

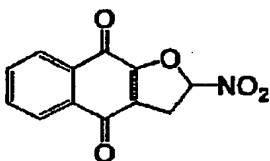
5



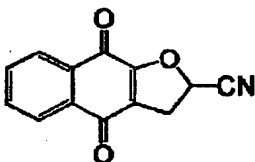
(1-5)



(1-6)



(1-7)



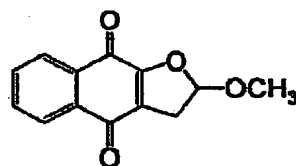
(1-8)

【0021】

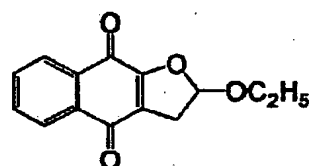
【化7】

6

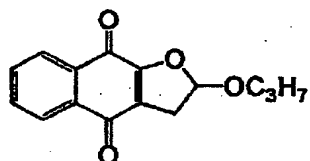
\*



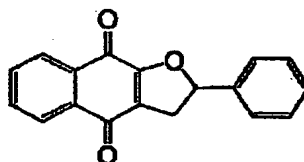
(1-9)



(1-10)



(1-11)



(1-12)

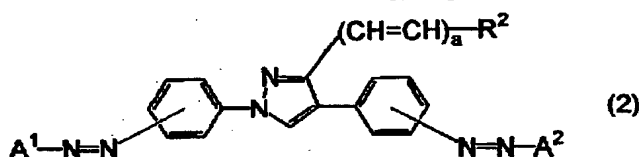
20

【0022】上記誘導体(1)とともに積層型あるいは単層型の感光層を構成する主要な成分としては、前述したように電荷発生剤、電荷輸送剤および結着樹脂がある。このうち電荷発生剤としては、たとえばセレン、セレンテルル、アモルファスシリコン、ビリリウム塩、アゾ系顔料、ジスアゾ系顔料、アンサンスロン系顔料、フタロシアニン系顔料、ナフタロシアニン系顔料、インジゴ系顔料、トリフェニルメタン系顔料、スレン系顔料、トルイジン系顔料、ピラゾリン系顔料、キナクリドン系顔料、ジチオケトピロロピロール系顔料等があげられる。これらの電荷発生剤は、所望の領域に吸収波長を有するように、一種または二種以上を混合して用いることができる。

【0023】とくに好適な電荷発生剤としては、前述した一般式(2)：

【0024】

【化8】



(2)

【0025】〔式中A¹ およびA² は、同一または異なるカップラー残基を示し、R² は水素原子、置換基を有する〕

7

してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、または置換基を有してもよい複素環式基を示す。aは0または1の整数を示す。]で表されるビスアゾ顔料があげられる。上記一般式(2)において基R<sup>2</sup>に相当するアルキル基、アリール基としては、前記と同様の基があげられる。

【0026】また複素環式基としては、たとえばチエニル、ピロリル、ピロリジニル、オキサゾリル、イソオキサゾリル、チアゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、2H-イミダゾリル、ピラゾリル、トリアゾリル、テトラゾリル、ピラニル、ピリジル、ピペリジル、ピペ\*

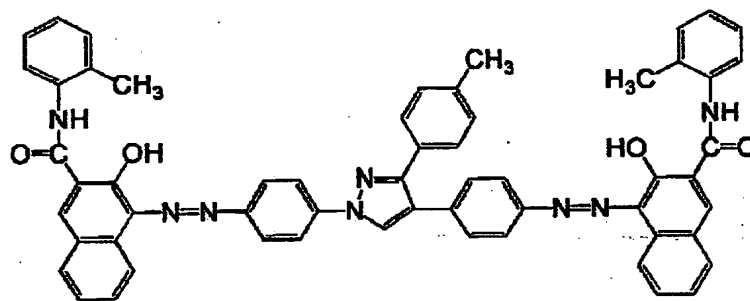
8

\*リジノ、3-モルホリニル、モルホリノ、チアゾリル等があげられる。

【0027】さらに、アルキル基、アリール基、複素環式基に置換してもよい置換基としては、前記アルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子があげられる。かかるビスアゾ顔料の具体的化合物としては、これに限定されないが、たとえば式(2-1)(2-2)で表される化合物があげられる。

【0028】

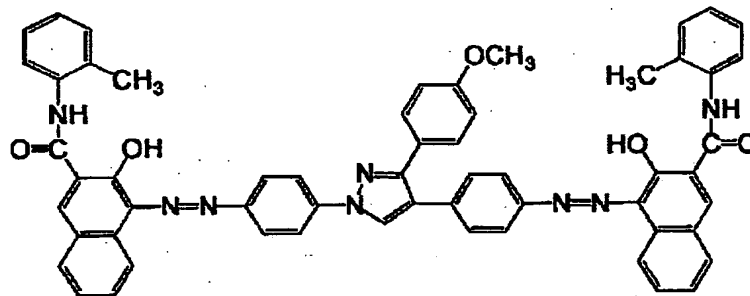
【化9】



(2-1)

【0029】

※ ※ 【化10】



(2-2)

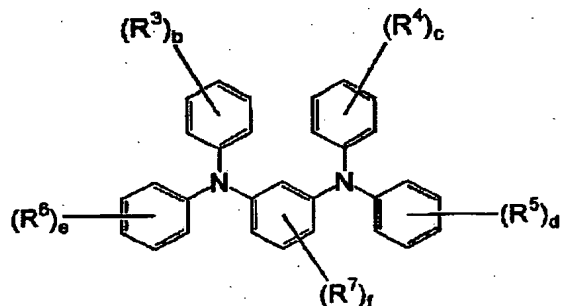
【0030】また電荷輸送剤としては、従来公知の正孔輸送物質が使用され、たとえばジアミン系化合物、2,5-ジ(4-メチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール系化合物、9-(4-ジエチルアミノスチリル)アントラセン等のスチリル系化合物、ポリビニルカルバゾール等のカルバゾール系化合物、有機ポリシラン化合物、1-フェニル-3-(p-ジメチルアミノフェニル)ピラゾリン等のピラゾリン系化合物、ヒドラゾン系化合物、トリフェニルアミン系化合物、インドール系化合物、オキサゾール系化合物、イソオキサゾール系化合物、チアゾール系化合物、チアジアゾール系化合物、イミダゾール系化合物、ピラゾール系化合物、トリアゾール系化合物等の含窒素環式化合物、縮合多環式化合物等があげられる。

【0031】これらの電荷輸送剤は、1種または2種以上混合して用いられる。また、ポリビニルカルバゾール

等の成膜性を有する正孔輸送剤を用いる場合には、結着樹脂は必ずしも必要でない。とくに好適な電荷輸送剤としては、たとえば一般式(3)：

【0032】

【化11】



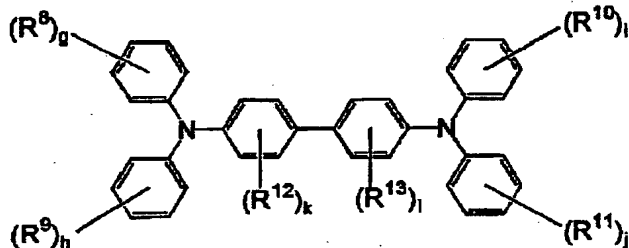
(3)

9

【0033】〔式中 $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$ ,  $R^6$  および $R^7$ は、同一または異なって、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基または置換基を有してもよいアリール基を示す。b, c, d, eおよびfは、同一または異なって0~2の整数を示す。〕で表されるフェニレンジアミン誘導体、あるいは一般式(4)：

【0034】

【化12】



(4)

【0035】〔式中 $R^8$ ,  $R^9$ ,  $R^{10}$ ,  $R^{11}$ ,  $R^{12}$ および $R^{13}$ は、同一または異なって、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基、置換基を有してもよいアリール基、ハロゲン原子、シアノ基またはニトロ基を示す。g, h, iおよびjは、同一または異なって0~2の整数を示し、kおよびlは、同一または異なって0~3の整数を示す。〕で表されるベンジジン誘導体があげられる。

【0036】上記両一般式中の各置換基としては、それぞれ前記と同様の基があげられる。上記両誘導体はいずれも、分子内に $\pi$ 電子共役系の大きな拡がりをも有し、電荷（とくに正孔）の輸送能にすぐれるとともに、結着樹脂に対する相溶性や耐熱性にもすぐれている。上記の各成分を分散させるための結着樹脂としては、従来より有機感光層に使用されている種々の樹脂を使用することができ、たとえばスチレン系重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、アクリル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、アイオノマー、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリエステル、アルキド樹脂、ポリアミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ジアリルフタレート樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂や、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、その他架橋性の熱硬化性樹脂、さらにエポキシアクリレート、ウレタン-アクリレート等の光硬化性樹脂等があげられる。これらの結着樹脂は1種または2種以上を混合して用いることができる。好適な樹脂は、ス

10

チレン系重合体、アクリル系重合体、スチレン-アクリル系共重合体、ポリエステル、アルキド樹脂、ポリカーボネート、ポリアリレート等である。

【0037】また感光層には、電子写真特性に悪影響を与えない範囲で、それ自体公知の種々の添加剤、たとえば酸化防止剤、ラジカル捕捉剤、一重項クエンチャー、紫外線吸収剤等の劣化防止剤、軟化剤、可塑剤、表面改質剤、増量剤、増粘剤、分散安定剤、ワックス、アクセプター、ドナー等を配合することができる。これら添加剤の配合量は、従来と同程度でよい。

【0038】また、感光層の感度を向上させるために、たとえばターフェニル、ハロナフトキノン類、アセナフチレン等の公知の増感剤を電荷発生剤と併用してもよい。上記各成分を含む感光層が形成される導電性基体としては、導電性を有する種々の材料を使用することができ、たとえばアルミニウム、銅、スズ、白金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼、真鍮等の金属単体や、上記金属が蒸着またはラミネートされたプラスチック材料、ヨウ化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で被覆されたガラス等が例示される。

【0039】導電性基体はシート状、ドラム状等の何れであってもよく、基体自体が導電性を有するか、あるいは基体の表面が導電性を有していればよい。また、導電性基体は、使用に際して、充分な機械的強度を有するものが好ましい。前述した積層型の感光層をえるには、導電性基体上に、電荷発生剤を蒸着させて電荷発生層を形成するか、塗布等の手段により、電荷発生剤と結着樹脂とを含有する電荷発生層を形成し、この電荷発生層上に、電荷輸送剤と結着樹脂とを含有する電荷輸送層を形成すればよい。誘導体(1)は、前述したように電荷輸送層に配合するのが好ましいが、電荷発生層に配合してもよく、電荷発生層と電荷輸送層の両方に配合してもよい。

【0040】積層型の感光層において、電荷発生層を構成する電荷発生剤と結着樹脂とは、種々の割合で配合できるが、結着樹脂100重量部に対して、電荷発生剤を50~1000重量部、とくに100~750重量部の割合で配合するのが好ましい。また電荷発生層に誘導体(1)を配合する場合の配合量は、結着樹脂100重量部に対して5~500重量部、とくに50~250重量部であるのが好ましい。

【0041】一方、電荷輸送層を構成する電荷輸送剤と結着樹脂とは、正孔の輸送を阻害しない範囲および結晶化しない範囲で、種々の割合で使用することができるが、光照射により電荷発生層で生じた正孔が容易に輸送できるように、結着樹脂100重量部に対して、電荷輸送剤を10~500重量部、とくに50~200重量部の割合で配合するのが好ましい。

【0042】また電荷輸送層における誘導体(1)の配合

量は、結着樹脂100重量部に対して0.2~50重量部、とくに0.5~30重量部であるのが好ましい。積層型の感光層の厚さは、電荷発生層が0.01~5 $\mu$ m程度、とくに0.1~3 $\mu$ m程度に形成されるのが好ましく、電荷輸送層が2~100 $\mu$ m、とくに5~50 $\mu$ m程度に形成されるのが好ましい。

【0043】一方、単層型の感光層は、前記した各成分を含む塗布液を導電性基体上に塗布し、乾燥して製造される。単層型の感光層において、電荷発生剤は結着樹脂100重量部に対して0.5~10重量部、とくに0.5~5重量部の割合で配合するのがよい。電荷輸送剤は、結着樹脂100重量部に対して5~100重量部、とくに50~80重量部の割合で配合するのがよい。

【0044】誘導体(1)は、結着樹脂100重量部に対して5~50重量部、とくに10~40重量部の割合で配合するのがよい。単層型の感光層の厚さは5~50 $\mu$ m、とくに10~40 $\mu$ m程度であるのが好ましい。単層型の感光層を有する感光体においては、導電性基体と感光層との間に、また積層型の感光層を有する感光体においては、導電性基体と電荷発生層との間に、感光体の特性を阻害しない範囲でバリア層が形成されていてもよい。また、感光層の表面には、保護層が形成されていてもよい。

【0045】上記感光層を塗布の方法により形成する場合には、誘導体(1)や前記例示の電荷発生剤、電荷輸送剤、結着樹脂等を、適当な溶剤とともに、公知の方法、たとえば、ロールミル、ボールミル、アトライタ、ペイントシェーカーあるいは超音波分散器等を用いて分散混合して分散液を調製し、これを公知の手段により塗布、乾燥すればよい。

【0046】分散液をつくるための溶剤としては、種々の有機溶剤が使用可能であり、たとえばメタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール等のアルコール類、n-ヘキサン、オクタン、シクロヘキサン等の脂肪族系炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、ジクロロメタン、ジクロロエタン、四塩化炭素、クロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸メチル等のエステル類、ジメチルホルムアルデヒド、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド等があげられる。これらの溶剤は1種又は2種以上を混合して用いることができる。

【0047】さらに、電荷輸送剤や電荷発生剤の分散性、感光層表面の平滑性をよくするために界面活性剤、レベリング剤等を使用してもよい。

【0048】

【実施例】以下にこの発明を、実施例、比較例に基づい

て説明する。

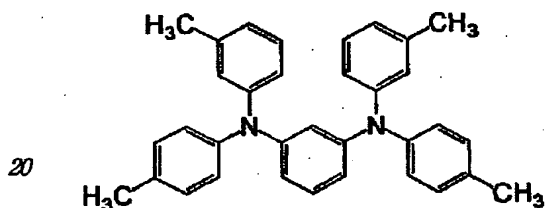
#### 実施例1~4

電荷発生剤である、一般式(2)のビスアゾ顔料に属する、前記式(2-2)で表される化合物2.5重量部と、結着樹脂であるポリビニルブチラール1重量部とを、15重量部のテトラヒドロフランとともに、ボールミルにて24時間、攪拌して電荷発生層用の塗布液を作製した。

【0049】そしてこの塗布液を、外径78mm、長さ340mmのアルミニウム素管上に、ディップコート法にて塗布し、110℃で30分間、加熱乾燥させて、膜厚0.5 $\mu$ mの電荷発生層を形成した。つぎに電荷輸送剤である、前記一般式(3)のフェニレンジアミン誘導体に属する、式(3-1)：

【0050】

【化13】



(3-1)

【0051】で表される化合物1重量部と、誘導体(1)に属する、前記式(1-1)で表される化合物と、結着樹脂であるポリカーボネート1重量部とを、10重量部のテトラヒドロフランとともに、ホモキサーにて攪拌して電荷輸送層用の塗布液を作製した。なお、式(1-1)で表される化合物の配合量は、0.01重量部(実施例1)、0.03重量部(実施例2)、0.05重量部(実施例3)および0.10重量部(実施例4)とした。

【0052】そしてこの塗布液を、上記電荷発生層の上に、ディップコート法にて塗布し、110℃で30分間、加熱乾燥させて、膜厚20 $\mu$ mの電荷輸送層を形成して、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

#### 実施例5

誘導体(1)に属する化合物として、前記式(1-2)で表される化合物0.03重量部を使用したこと以外は、実施例1~4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

#### 比較例1

誘導体(1)に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例1~4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

【0053】上記各実施例、比較例の電子写真感光体について、下記の電気特性試験Iを行い、その特性を評価した。

電気特性試験I



各実施例、比較例の電子写真感光体を、それぞれジェンテック (GENTEC) 社製のドラム感度試験機 [シンシア (CYNTHIA) 30M] に装着し、電圧を印加してその表面を $-800 \pm 20$  Vに帯電させた際の表面電位を、初期表面電位 $V_0$  (V) として測定した。

【0054】つぎに、上記帯電状態の感光体の表面を、試験機の露光光源であるハロゲンランプの白色光によって、光強度 $10 \text{ Lux}$ 、露光時間1.5秒の条件で露光して、表面電位が初期表面電位 $V_0$  (V) の $1/2$ となるまでの時間を計測して、半減露光量 $E_{1/2}$  ( $\text{Lux} \cdot \text{s}$ ) を計算するとともに、露光開始から0.5秒後の表面電位を、残留電位 $V_R$  (V) として測定した。

【0055】さらに、各実施例、比較例の電子写真感光体を、静電式複写機 [三田工業 (株) 製の型番DC-2 \*

\*556を負帯電感光体用に改造したもの。] に装着して、1万枚の連続複写による繰り返しテストを行った後、上記と同様にして初期表面電位 $V_0$  (V) および残留電位 $V_R$  (V) を測定し、繰り返しテスト前の同測定値との差 $\Delta V_0$  (V) および $\Delta V_R$  (V) を計算した。

【0056】なお、上記試験の結果においては、残留電位 $V_R$  (V) が低く、かつ半減露光量 $E_{1/2}$  が小さいほど、繰り返しテスト前の感光体の感度が高いことを意味し、また $\Delta V_0$  (V) および $\Delta V_R$  (V) が小さいほど、感光体が安定性にすぐれることを意味している。結果を表1に示す。

【0057】

【表1】

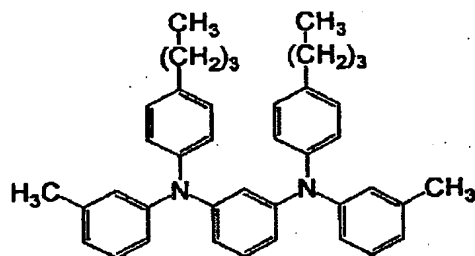
	誘導体 (1)	電荷 発生剤	電荷 輸送剤	$V_0$	$V_R$	$E_{1/2}$	$\Delta V_0$	$\Delta V_R$
実施例1	1-1	2-2	3-1	-801	-102	1.58	-65	+10
実施例2	1-1	2-2	3-1	-805	-102	1.60	-35	+10
実施例3	1-1	2-2	3-1	-800	-106	1.63	-30	+5
実施例4	1-1	2-2	3-1	-800	-108	1.65	-25	$\pm 0$
実施例5	1-2	2-2	3-1	-799	-129	1.72	-35	$\pm 0$
比較例1	1-1	2-2	3-1	-800	-100	1.59	-280	+45

【0058】実施例6, 7

誘導体(1) に属する化合物として、表2に示す具体的化合物の化合物番号に対応するもの0.03重量部を使用し、かつ電荷発生剤である一般式(2) のビスアゾ顔料として、前記式(2-1) で表される化合物を使用するとともに、電荷輸送剤である一般式(3) のフェニレンジアミン誘導体として、式(3-2) :

【0059】

【化14】



(3-2)

【0060】で表される化合物を使用したこと以外は、実施例1~4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

比較例2

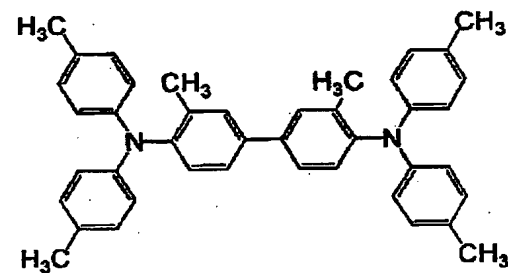
誘導体(1) に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例6, 7と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

実施例8, 9

誘導体(1) に属する化合物として、表2に示す具体的化合物の化合物番号に対応するもの0.03重量部を使用し、かつ電荷発生剤である一般式(2) のビスアゾ顔料として、前記式(2-2) で表される化合物を使用するとともに、電荷輸送剤として、一般式(4) のベンジジン誘導体に属する、式(4-1) :

【0061】

【化15】



(4-1)

【0062】で表される化合物を使用したこと以外は、実施例1~4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

比較例3

誘導体(1) に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例8, 9と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

【0063】上記各実施例、比較例の電子写真感光体について、前記の電気特性試験Iを行い、その特性を評価

した。結果を表2に示す。

【0064】

\*【表2】

\*

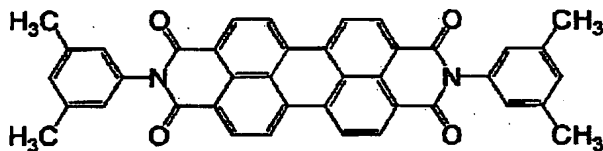
	誘導体 (1)	電荷 発生剤	電荷 輸送剤	$V_0$	$V_z$	$E_{1/2}$	$\Delta V_0$	$\Delta V_z$
実施例6	1-3	2-1	3-2	-803	-118	1.52	-10	+10
実施例7	1-9	2-1	3-2	-802	-119	1.60	-35	$\pm 0$
比較例2	-	2-1	3-2	-799	-117	1.51	-340	+50
実施例8	1-5	2-2	4-1	-802	-102	1.50	-35	$\pm 0$
実施例9	1-9	2-2	4-1	-801	-100	1.55	-20	+10
比較例3	-	2-2	4-1	-810	-100	1.60	-280	+35

【0065】実施例10, 11

誘導体(1)に属する化合物として、表3に示す具体的化合物の化合物番号に対応するもの0.03重量部を使用し、かつ電荷発生剤として、式(5-1)：

【0066】

【化16】



(5-1)

【0067】で表されるベリレン顔料を使用するととも※

※に、電荷輸送剤である一般式(3)のフェニレンジアミン誘導体として、前記式(3-1)で表される化合物を使用したこと以外は、実施例1~4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

比較例4

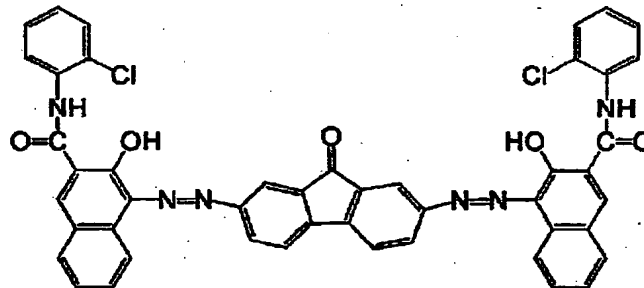
誘導体(1)に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例10, 11と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

実施例12, 13

誘導体(1)に属する化合物として、表3に示す具体的化合物の化合物番号に対応するもの0.03重量部を使用し、かつ電荷発生剤として、式(6-1)：

【0068】

【化17】

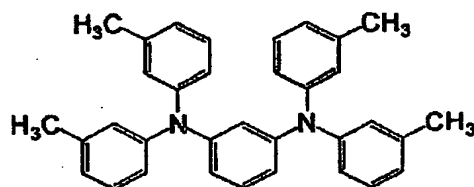


(6-1)

【0069】で表されるビスアゾ顔料を使用するとともに、電荷輸送剤である一般式(3)のフェニレンジアミン誘導体として、式(3-3)：

【0070】

【化18】



(3-3)

【0071】で表される化合物を使用したこと以外は、

実施例1~4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

40 比較例5

誘導体(1)に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例12, 13と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

実施例14, 15

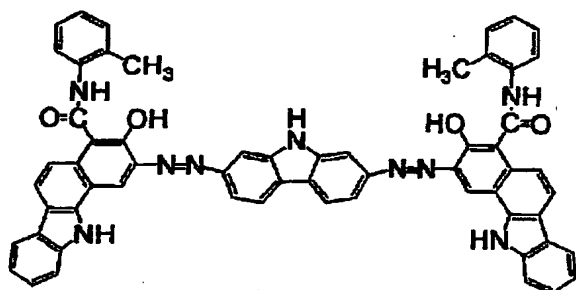
誘導体(1)に属する化合物として、表3に示す具体的化合物の化合物番号に対応するもの0.03重量部を使用し、かつ電荷発生剤として、式(7-1)：

【0072】

【化19】

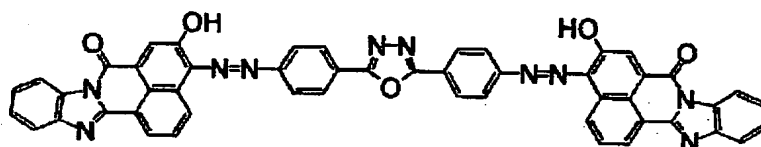
50

17



(7-1) 10

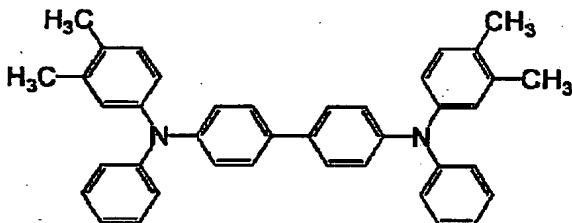
【0073】で表されるビスアゾ顔料を使用するとともに、電荷輸送剤である一般式(3)のフェニレンジアミン\*



(8-1)

【0075】で表されるビスアゾ顔料を使用するとともに、電荷輸送剤として、一般式(4)のベンジジン誘導体に属する、式(4-2)：

【0076】  
【化21】



(4-2)

18

\*誘導体として、前記式(3-3)で表される化合物を使用したこと以外は、実施例1～4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

比較例6

誘導体(1)に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例14、15と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

実施例16、17

誘導体(1)に属する化合物として、表3に示す具体的化合物の化合物番号に対応するもの0.03重量部を使用し、かつ電荷発生剤として、式(8-1)：

【0074】

【化20】

【0077】で表される化合物を使用したこと以外は、実施例1～4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

比較例7

誘導体(1)に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例16、17と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

【0078】上記各実施例、比較例の電子写真感光体について、前記の電気特性試験Iを行い、その特性を評価した。結果を表3に示す。

30 【0079】

【表3】

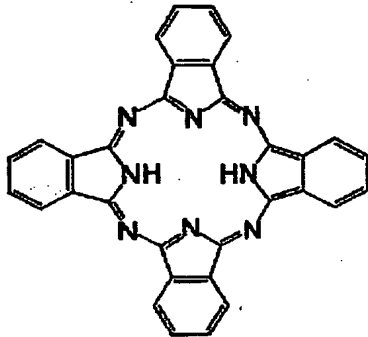
	誘導体 (1)	電荷 発生剤	電荷 輸送剤	V <sub>0</sub>	V <sub>1/2</sub>	E <sub>1/2</sub>	ΔV <sub>0</sub>	ΔV <sub>1/2</sub>
実施例10	1-2	5-1	3-1	-800	-115	1.66	-25	±0
実施例11	1-4	5-1	3-1	-800	-125	1.75	-35	±0
比較例4	-	5-1	3-1	-800	-128	1.70	-225	+35
実施例12	1-3	6-1	3-3	-797	-102	1.68	-45	+15
実施例13	1-5	6-1	3-3	-800	-111	1.62	-25	+5
比較例5	-	6-1	3-3	-801	-114	1.63	-350	+45
実施例14	1-7	7-1	3-3	-799	-110	1.60	-55	±0
実施例15	1-11	7-1	3-3	-798	-110	1.57	-30	±0
比較例6	-	7-1	3-3	-802	-112	1.57	-270	+24
実施例16	1-5	8-1	4-2	-801	-111	1.77	-45	±0
実施例17	1-10	8-1	4-2	-801	-115	1.60	-35	+20
比較例7	-	8-1	4-2	-805	-114	1.58	-280	+25

## 【0080】実施例18~21

誘導体(1)に属する化合物として前記式(1-1)で表される化合物を使用し、かつ電荷発生剤として、式(9-1)：

【0081】

【化22】



(9-1)

【0082】で表されるフタロシアニン顔料を使用するとともに、電荷輸送剤である一般式(3)のフェニレンジアミン誘導体として、前記式(3-1)で表される化合物を使用したこと以外は、実施例1~4と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。なお、式(1-1)で表される化合物の配合量は、0.01重量部(実施例18)、0.03重量部(実施例19)、0.05重量部(実施例20)および0.10重量部(実施例21)とした。

## 実施例22

誘導体(1)に属する化合物として前記式(1-2)で表される化合物0.03重量部を使用したこと以外は、実施例18~21と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

## 比較例8

誘導体(1)に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例18~21と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

\*【0083】上記各実施例、比較例の電子写真感光体について、下記の電気特性試験IIを行い、その特性を評価した。

## 電気特性試験II

各実施例、比較例の電子写真感光体を、それぞれジェンテック(GENTEC)社製のドラム感度試験機[シンシア(CYNTHIA)30M]に装着し、電圧を印加してその表面を $-800 \pm 20$  Vに帯電させた際の表面電位を、初期表面電位 $V_0$  (V)として測定した。

【0084】つぎに、上記帯電状態の感光体の表面を、試験機の露光光源であるハロゲンランプの白色光から、バンドパスフィルターを用いて取り出した、波長780 nmの単色光によって、光強度 $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 、露光時間1.5秒の条件で露光して、表面電位が初期表面電位 $V_0$  (V)の $1/2$ となるまでの時間を計測して、半減露光量 $E_{1/2}$  ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )を計算するとともに、露光開始から0.5秒後の表面電位を、残留電位 $V_r$  (V)として測定した。

【0085】さらに、各実施例、比較例の電子写真感光体を、レーザープリンタ[三田工業(株)製の型番LP-2080]に装着して、1万枚の連続印刷による繰り返しテストを行った後、上記と同様にして初期表面電位 $V_0$  (V)および残留電位 $V_r$  (V)を測定し、繰り返しテスト前の同測定値との差 $\Delta V_0$  (V)および $\Delta V_r$  (V)を計算した。

【0086】なお、上記試験の結果においては、残留電位 $V_r$  (V)が低く、かつ半減露光量 $E_{1/2}$ が小さいほど、繰り返しテスト前の感光体の感度が高いことを意味し、また $\Delta V_0$  (V)および $\Delta V_r$  (V)が小さいほど、感光体が安定性にすぐれることを意味している。結果を表4に示す。

【0087】

【表4】

	誘導体 (1)	電荷 発生剤	電荷 輸送剤	$V_0$	$V_r$	$E_{1/2}$	$\Delta V_0$	$\Delta V_r$
実施例18	1-1	9-1	3-1	-800	-20	0.70	-25	+10
実施例19	1-1	9-1	3-1	-798	-21	0.70	-15	+5
実施例20	1-1	9-1	3-1	-798	-23	0.71	-10	$\pm 0$
実施例21	1-1	9-1	3-1	-800	-25	0.72	-5	$\pm 0$
実施例22	1-2	9-1	3-1	-800	-24	0.71	-25	+5
比較例8	-	9-1	3-1	-800	-20	0.70	-55	+35

## 【0088】実施例23

誘導体(1)に属する化合物として前記式(1-9)で表される化合物0.03重量部を使用し、かつ電荷輸送剤として、一般式(4)のベンジジン誘導体に属する、前記式(4-1)で表される化合物を使用したこと以外は、実施例18~21と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

## 比較例9

誘導体(1)に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例23と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

## 実施例24、25

誘導体(1)に属する化合物として、表5に示す具体的化合物の化合物番号に対応するもの0.03重量部を使用

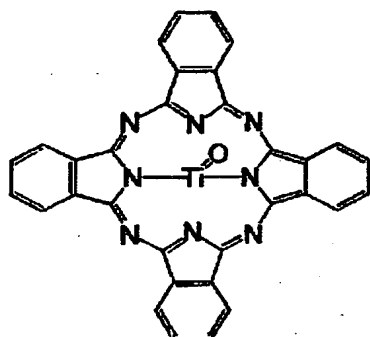
21

22

し、かつ電荷発生剤として、式(9-2)：

【0089】

【化23】



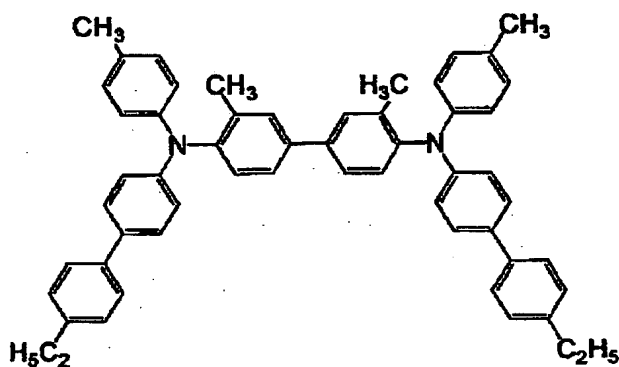
(9-2)

10

\* 【0090】で表されるフタロシアニン顔料を使用するとともに、電荷輸送剤として、一般式(4)のベンジジン誘導体に属する、式(4-3)：

【0091】

【化24】

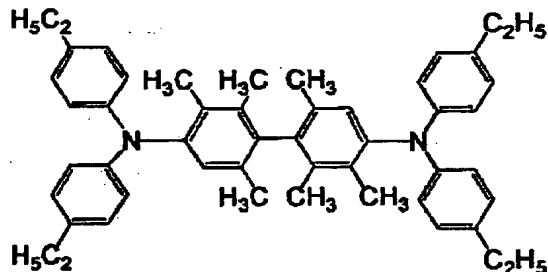


(4-3)

【0092】で表される化合物(実施例24)、または式(4-4)：

【0093】

【化25】



(4-4)

※ 【0094】で表される化合物(実施例25)を使用したこと以外は、実施例18~21と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

比較例10, 11

※ 誘導体(1)に属する化合物を配合しなかったこと以外は、実施例24, 25と同様にして、積層型の感光層を有する電子写真感光体を製造した。

【0095】上記各実施例、比較例の電子写真感光体について、前記の電気特性試験IIを行い、その特性を評価した。結果を表5に示す。

【0096】

【表5】

※

	誘導体 (1)	電荷 発生剤	電荷 輸送剤	V <sub>0</sub>	V <sub>x</sub>	E <sub>1/2</sub>	ΔV <sub>0</sub>	ΔV <sub>x</sub>
実施例23	1-9	9-1	4-1	-804	-14	0.63	-15	+10
比較例9	-	9-1	4-1	-804	-15	0.65	-50	+35
実施例24	1-5	9-2	4-3	-802	-25	0.72	-15	+5
比較例10	-	9-2	4-3	-801	-25	0.75	-50	+30
実施例25	1-7	9-2	4-4	-803	-30	0.77	-20	+5
比較例11	-	9-2	4-4	-803	-30	0.75	-60	+25

【0097】

50 【発明の効果】以上、詳述したようにこの発明の電子写

23

真感光体は、感光層中に、前記一般式(1)で表される誘導体を含有したものゆえ、耐光性にすぐれており、繰り

24

返し使用時における帯電性や感度の低下がほとんどない、安定性にすぐれたものである。